5 000 до 20000 Гц.

Т.е. наблюдается разная чувствительность гемагглютининов у разных штаммов вируса гриппа А при воздействии различных акустических частот.

Таким образом, обнаружено, что для проявления выраженного эффекта в случае меньшей звуковой частоты требуется большее время воздействия, что, очевидно, связано с энергией звуковой волны (чем ниже частота, тем меньше энергия). При этом играет роль и время воздействия: чем длительнее больше время воздействия, тем активнее идет подавление репродукции вирусов гриппа при той же акустической частоте. Т.е. выявлена дозовая зависимость чувствительности вируса к действию звука (в определенных пределах). Так, инфекционный титр вирусов понижается у всех штаммов на 0,5 $lgТЦД_{50}$ при воздействии частотой 20000 Гц в течение 30 мин и на 1,0 $lgТЦД_{50}$ при воздействии в течение 1 часа.

Полученные в работе результаты представляют определенный интерес в понимании влияния на метаболизм клетки слабых акустических частот.

SUMMARY

Influence of weak acoustic oscillations was studied on different human and animal cell lines which were shown to change the proliferations activity. Expression of genes IFN-α and IFN-γ in MDCK cells was inhibited under action of oscillations from 50 to 10000Hz. It was founded that hemagglutinaton titer and reproduction of influenza A (H1N1 and H3N2) viruses were decreased under impact of oscillations with frequency 20000 Hz for 60 minutes.

Литература

1. Радиационная медицина Т.4, изд. «Аврора»,- 1999,-С.256-276.
2. Готовский Ю.В., Петров Ю.Ф. «Особенности биологического действия физических и химических факторов малых и сверхмалых интенсивностей и доз», изд. «Имедис»-2003, С.117-125.
3. Кесаманлы Н.В. «Изменение содержания креатинфосфата и молочной кислоты при вибрации»//Цитология 1968, Т.10, №7, С.905-906.
4. Яглов В.В., Далин Ю.М., Евстафьева Н.Я. «Влияние низкочастотных акустических колебаний на морфо-функциональное состояние эндокринной системы».// Гигиена труда и проф. заболеваний , 1987, №5, С.47-50.
5. Якубович Т.Г. ., Гецель Х.А. «Авторадиографические исследования влияния общей вибрации на проницаемость гистогематических барьеров и обмен белков в желудочной стенке. Структура и функция гистогематических барьеров». Москва, Наука, 1971, С. 98-101.
6. Егоров В.В. Низкие частоты в биологии. М.- ФГОУ ВПО – МГАВМиБ им. Скрябина. 2007, С.55.
7. Андриянов Ю.В., Андриянова О.И., Голованов М.В. с соавторами. «Влияние импульсных электрических полей и акустических ударных волн на культивируемые клетки». Ж.Цитология, №3/4, 1999, С.257-258.
8. Chomezynski P., N.Sacchi. // Anal. Biochem., 1987, 162, p.156-159.
9. Gaede K.I., U.Mamal, M.Schlaak et al. //. Mol. Med., 1999,77(12), p.847-852.
10. Gelder CM., P.S. Thomas, D.H. Yates, I.M. Adcock, J.F.J. Morrison el al. //Thorax, 1995, 50,p.l033-1037.
11. Lin Y., M.Zhang, P.F.Barnes. // Infection and Immunity, 1998, 66(3), p. 121-126
12. Thomas S. Harrison, S.M.Levitz. // Infection and Immunity, 1996, No. 3, p.4492-4497. S.Trincbieri G., D.Peritt, F.Gerosa. // Cytokine and growth factor reviews, 1996, v.7, No.2, p.123-132.
13. Yamamura M., K.Uyemura, R.J.Deans, K.Weinberg, T.H.Rea et al. // Science, 1991, 254(11), p.277-279.

Контактная информации об авторах для переписки

Лопатина Ольга Алексеевна - 123098, Москва Гамалеи, 16, раб. тел.: (499) 190-28-50, моб.: (906) 731-30-07.

УДК: 619:612.32:636.32/.38

О.С. Бушукина, В.В. Валькова

(ГОУВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», Аграрный институт (г. Саранск))

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТАРЕНИЯ НЕРВНОЙ ТКАНИ СТЕНКИ ЖЕЛУДКА ОВЕЦ

Ключевые слова: ЦНС – центральная нервная система; ВНС – вегетативная нервная система.

Введение

Изменения, происходящие в нервной ткани в процессе естественного старения животного привлекают большое внимание исследователей, в том числе и патонейроморфологов, поскольку по своим внешним признакам их наиболее трудно дифференцировать с морфологией нерв-

ных клеток некоторых патологических процессов. К настоящему времени подробно изучены причины и механизмы старения нервной ткани в ЦНС млекопитающих [3]. Актуальность изучения возрастной перестройки в иннервации внутренних органов возросла благодаря новой концепции в морфологии нервной системы [2], согласно которой Гн ВНС обладают особенностями, обусловленными метаболическими и функциональными различиями в деятельности их нервных клеток. Детальный анализ структурно-функциональных изменений Гн межмышечного нервного сплетения рубца, сетки, книжки и сычуга овец представлен ранее [1] и, в частности, показано, что возрастные эволютивные процессы проявляются переходом нейробластов в дифференцированные нейроны.

Материалы и методы

В настоящей работе приведены результаты микроскопического, гистохимического и электронно-микроскопического анализа инволютивных процессов Гн межмышечного нервного сплетения желудка старых овец. Объектом исследования послужили здоровые 10-летние овцы породы советский меринос в количестве двадцати голов. Животные содержались в условиях учебного хозяйства Мордовского государственного университета. На момент взятия материала хозяйство было благополучно по инвазионным и инфекционным заболеваниям. В нашем распоряжении, к сожалению, отсутствовали овцы, находящиеся в состоянии более глубокой старости, которую сельскохозяйственные животные практически достигают довольно редко по причине ранней выбраковки их по племенным качествам.

Результаты исследований

Результаты исследования показали, что при старении животного происходит изменение линейных размеров, а, следовательно, и площади занимаемой Гн. В книжке, сетке и сычуге площадь Гн увеличивается, а в рубце, напротив, происходит уменьшение их линейных размеров [рис. 2]. Изменение площади Гн происходит в книжке за счет увеличения в длину, а в сетке и сычуге – за счет роста в ширину. Изменение удельной площади ганглиозной ткани происходит в результате сложной перестройки их специфических компонентов – это, прежде всего, уменьшения количества нервных клеток, замещения гибнущих специфических структур нервной ткани соединительнотканными, гипертрофического роста тела и гиперплазии отростков нейронов. Появляются обширные участки заполненные пучками коллагеновых волокон, проникающих сквозь разрушающуюся базальную мембрану во внутренние участки Гн, а также окружающее мышечное пространство. Следует указать, что у 10-летних овец деструктивные изменения распространяются не на всю нервную ткань стенки желудка, а лишь на отдельные Гн или их специфические элементы. Главным образом среди ганглионарных структур развивается функционально-приспособительная перестройка.

По структуре Гн в разных отделах многокамерного желудка старых овец имеют много общего. Так же как и на ранних этапах онтогенеза, они содержат нервные клетки мелких, средних и крупных размеров. Для большинства Гн желудка характерно снижение в процентах к общему количеству крупных и мелких нейронов и увеличения содержания клеток среднего размера. Кроме того, нами установлено, что далеко не все нейробласты формирующейся нервной системы желудка овец в процессе роста организма переходят в дифференцированные нейроны. Часть из них сохраняется в виде резерва и значительно позже, когда наступает возрастная

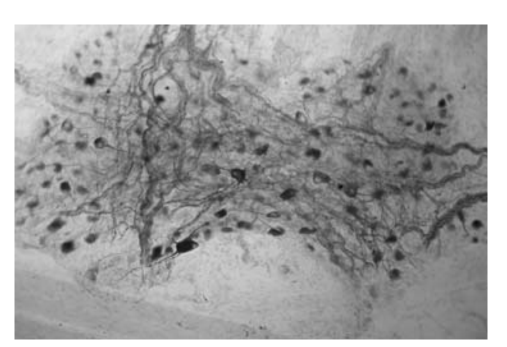


Рис. 1. Ганглий межмышечного нервного сплетения желудка 1,5-летней овцы. Бильшовский-Грос. Ок.10. Об.10

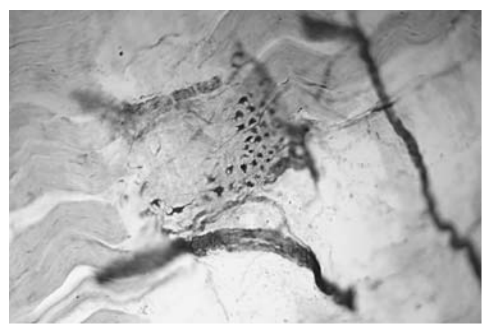


Рис. 2. Ганглий межмышечного нервного сплетения многокамерного желудка старой овцы. Бильшовский-Грос. Ок.5. Об.10

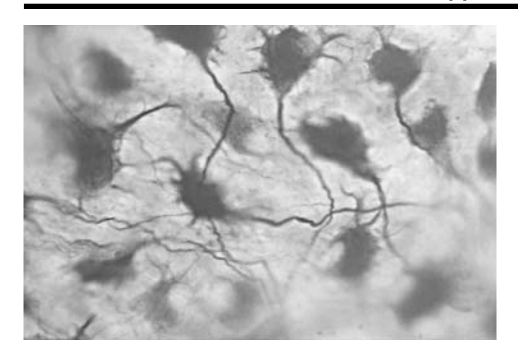


Рис. 3. Мелкие нейроны, сильно импрегнирующиеся с очень толстым аксоном, ганглий желудка 10-летней овцы. Бильшовский-Грос. Ок.5 Об.90

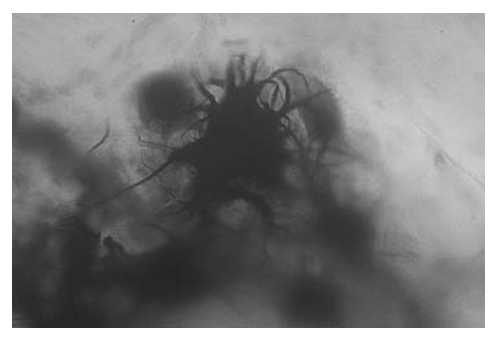


Рис. 4. Гипертрофированный нейрон ганглия сетки 10-летней овцы. Бильшовский-Грос. Ок.5 Об.90

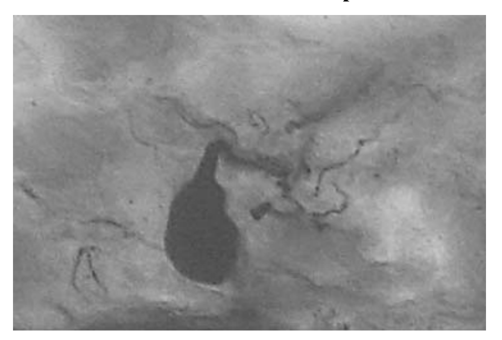


Рис. 5. Гипертрофированный нейрон ганглия рубца 10-летней овцы. Бильшовский-Грос. Ок.5 Об.90

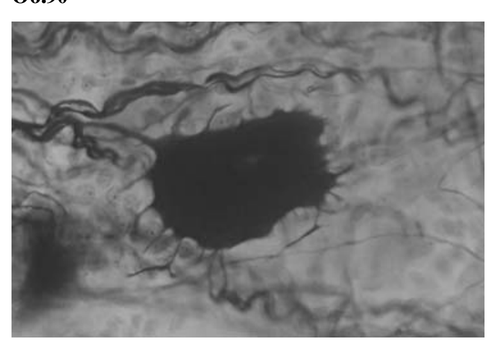
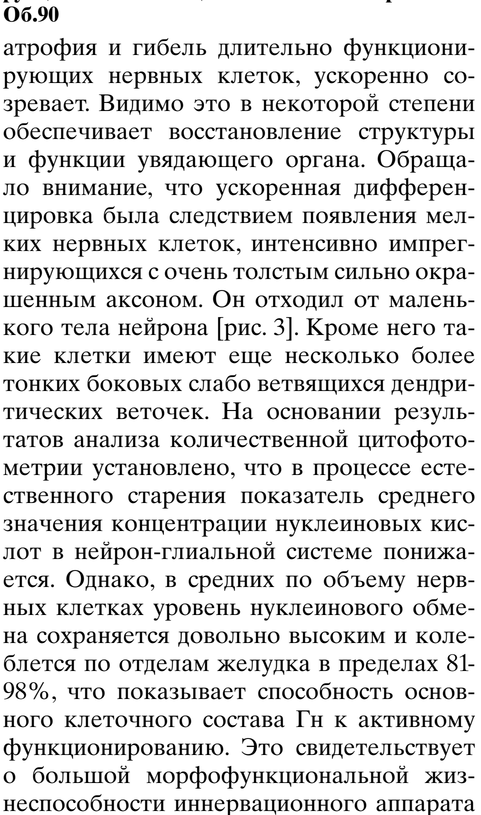


Рис. 6. Гипертрофированный нейрон ганглия книжки 10-летней овцы. Бильшовский-Грос. Ок.5 Об.90



атрофия и гибель длительно функционирующих нервных клеток, ускоренно созревает. Видимо это в некоторой степени обеспечивает восстановление структуры и функции увядающего органа. Обращало внимание, что ускоренная дифференцировка была следствием появления мелких нервных клеток, интенсивно импрегнирующихся с очень толстым сильно окрашенным аксоном. Он отходил от маленького тела нейрона [рис. 3]. Кроме него такие клетки имеют еще несколько более тонких боковых слабо ветвящихся дендритических веточек. На основании результатов анализа количественной цитофотометрии установлено, что в процессе естественного старения показатель среднего значения концентрации нуклеиновых кислот в нейрон-глиальной системе понижается. Однако, в средних по объему нервных клетках уровень нуклеинового обмена сохраняется довольно высоким и колеблется по отделам желудка в пределах 81-98%, что показывает способность основного клеточного состава Гн к активному функционированию. Это свидетельствует о большой морфофункциональной жизнеспособности иннервационного аппарата стенки желудка старых овец.

Выраженные инволюционные изменения установлены в группе крупных нейронов. Морфологически это проявлялось гипертрофией клеточного тела, гиперплазией и новообразованием дендритических отростков, изменением структуры нейро-нейрональных и нейротканевых связей [рис. 4]. Форма гипертрофированных нейронов сильно изменяется (появляются уродливые клетки). Они становятся гипераргирофильными, в цитоплазме происходит огрубение и слипание нейрофибриллярного аппарата. Повышается степень извилистости, экструзия, а затем и отпадение отростков [рис. 5, 6]. Встречаются нервные клетки, которые уже не поддерживают старчески свою целостность. У них отмечается вакуолизация или сморщивание периферической зоны цитоплазмы, от чего последняя имеет «оборванный» вид.

Результаты ультраструктурного анализа показали яркие черты старения, которые проявились в повышении осмиофильности цитоплазматического матрикса, обусловленным утолщением нейрофиламентов, значительным увеличением гранул липофусцина в телах, отростках нервных и глиальных клеток. Ядра нейронов приобретают неправильную форму вследствие глубоких инвагинаций цитоплазмы [рис. 7]. В цитоплазме стареющих нервных

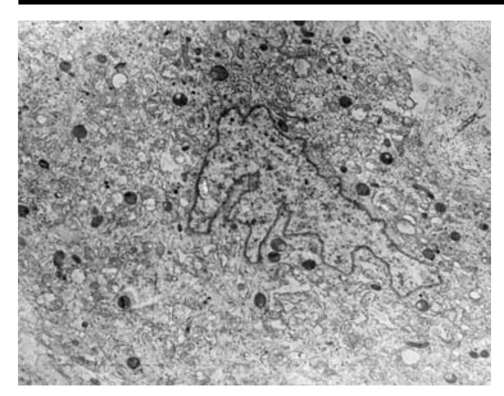


Рис. 7. Повышение электронной плотности цитоплазматического матрикса, глубокие инвагинации в кариолемме и нейролемме, ганглий желудка 10-летней овцы. Электр. мф.Ув.22 000

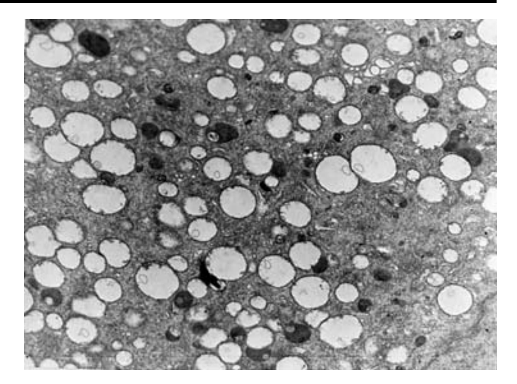


Рис. 8. Появление вакуолизированных митохондрий гигантских размеров, ганглий желудка 10-летней овцы. Электр. мф. Ув.22 000



Рис. 9. Нервное волокно с миелиноподобным тельцем, ганглий желудка 10-летней овцы. Электр. мф. Ув.28 000

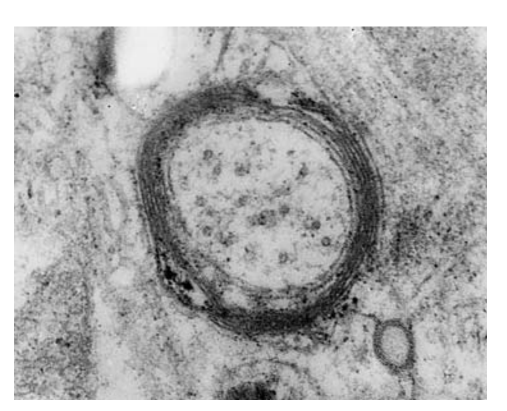


Рис. 10. Нервное волокно с разрушением миелинового слоя, ганглий желудка 10-летней овцы. Электр. мф. Ув.26 000

клеток рядом с пластинчатым комплексом Гольджи, а также в области крупных телец Ниссля часто находились ламеллярные структуры и осмиофильные включения. Компактные стопки мембран ламеллярных телец, как правило, лишены рибосом, образуют межмембранный слой высокой электронной плотности и отличаются вариабельностью формы. Такие морфологические картины субклеточного строения нейронов убедительно показывают резко выраженное состояние функционального напряжения клетки.

При исследовании инволюционных изменений нервной ткани Гн многокамерного желудка овец установлено наиболее раннее нарушение ультраструктуры в группе крупных по размеру клеток. Они проявлялись вакуолизацией гранулярной эндоплазматической сети и митохондрий, а также пролиферацией пластинчатого комплекса Гольджи, появлением округлых осмиофильных включений в митохондриальном матриксе [рис. 8]. Как видно из приведенной микрофотографии разбухшие и увеличенные в количестве и объеме митохондрии до гигантских размеров с частичным или полным разрушением своих внутренних мембран являются ярким примером, характеризующим путь клетки к гибели.

В результате работы выявлено, что при старении изменяется ультраструктурная организация межнейрональных контактов и проводниковой системы Гн. Изменения отдельных синапсов складываются, прежде всего, из уменьшения протяженности активных зон и количества активных зон между пресинаптическими и постсинаптическими отростками. Нарушается взаимодействие синаптических пузырьков и пресинаптической мембраны; уменьшается количество пузырьков, стыкованных с мембраной, контакт пузырька с мембраной замещается осмиофильным материалом. В ряде случаев активная зона синапса замещается десмосомоподобным контактом. Заметно уменьшается количество синапсов на дендритах, реже встречаются синапсы, образованные концевыми отростками аксонов. Дегенеративным изме-

нениям подвергаются и некоторые преганглионарные нервные волокна, у которых происходит разрушение миелинового слоя, появление миелиноподобных телец и скопление филаментов [рис. 9-10]. Такая структурная перестройка не может не отразиться на проводящей функции нервного волокна.

Однако необходимо учитывать, что развитие деструктивных процессов в ганглионарных структурах при старении не носят массовый характер. Главным образом имеют место признаки компенсаторно-приспособительного процесса. Выявлено неодинаковое соотношение данных изменений по отделам многокамерного желудка. Более всего гипертрофтрованных нейронов с нарушением ультраструктуры выявляется в рубце и книжке, а клеток с компенсаторно-приспособительными процессами – в сетке и сычуге.

Выводы

Процессы старения нервной ткани ганглиев в разных отделах многокамерного желудка овец сопровождается гетерохронностью.

Инволюционные изменения проявляются уменьшением в ганглиях количества нервных клеток, гипертрофией тела и гиперплазией отростков.

Максимальные нарушения ультраструктуры выявлены в крупных гипертрофированных нейронах.

Адаптационно-компенсаторные процессы сопровождаются активизацией дифференцировки мелких (резервных нейробластов), увеличением количества средних активно функционирующих клеток, при росте объема их цитоплазмы, ядра, повышении содержания нуклеиновых кислот..

РЕЗЮМЕ
Представлены морфологические особенности старения нервной ткани стенки желудка овец, которые характеризуются уменьшением удельной площади специфических ганглионарных структур, нарушением ультраструктуры нервных клеток и их проводникового аппарата.
SUMMARY
Presented morphological features of aging of the nervous tissue of the stomach wall of sheep, which are characterized by a decrease in the specific area of specific ganglion structures, a violation of the ultrastructure of nerve cells and their conductor apparatus.

Литература

1. Бушукина О.С. Закономерности развития ганглиев межмышечного нервного сплетения желудка овец / О.С. Бушукина, О.Т. Муллакаев // Ученые записки Казанской государственной ветеринарной академии им. Н.Э. Баумана. - Казань, 2008. – Т.192. – С. 239-242.
2. Ноздрачев А.Д. Автономная нервная система / А.Д. Ноздрачев, Т.Т. Абдуллин, В.Б. Зайцев, Е.В. Коледаева, А.Б. Панфилов. – Киров: Кировская гос. мед. академия, 2004. – 96 с.
3. Фролькис В.В. Старение мозга / В.В. Фролькис. – Л.: Наука, 1991. – 241 с.

Контактная информации об авторах для переписки
Бушукина О.С. – д.в.н., профессор кафедры морфологии и физиологии животных. 430010, г. Саранск, РМ, ул. Ворошилова, дом 4, кв. 426. Т.д.: (8342) 32-81-97, т.м.: (8937) 513-56-72, e-mail: mgu.mila.1965@mail.ru.
Валькова В.В. – аспирант кафедры морфологии и физиологии животных

УДК: 619:611.835.87: 612.815]-092.9

Т.Н. Варсегова
(Федеральное государственное учреждение «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова Росмедтехнологий», г. Курган)

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЬШЕБЕРЦОВОГО НЕРВА СОБАК

Ключевые слова: большеберцовый нерв, морфометрия, стереология, информационный анализ.

Введение

В экспериментальных исследованиях по поиску более совершенных пространственно-временных режимов дистракционного остеосинтеза в качестве опытных животных наиболее часто ис-